

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-174516

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

H01P 5/16
H01P 1/16
H01P 5/12
H01P 5/20
// H01Q 21/24

(21)Application number : 10-348524

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 08.12.1998

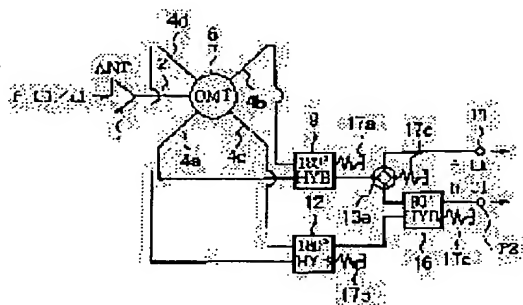
(72)Inventor : YONEDA HISAFUMI
MIYAZAKI MORIYASU
YAMATO MASAO

(54) ANTENNA FEEDING CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna feeding circuit that can be shared for a linearly polarized wave and a circularly polarized wave and that can be designed as a high performance and a multi-function circuit.

SOLUTION: The feeding circuit is provided with a waveguide type polarization coupler 6 where 1st-4th branch waveguides are branched in every direction while keeping symmetry with respect to each polarized wave from a side face of a main waveguide, with a 180-degree directional coupler 9 that is connected to the 1st and 2nd branch waveguides of the waveguide type polarization coupler 6, with a 180-degree directional coupler 12 that is connected to the 3rd and 4th branch waveguides of the waveguide type polarization coupler 6, with a switching device 13a that is connected to the 180-degree directional coupler 9, and with a 90-degree directional coupler 16 that is connected to the switching device 13a and the 180-degree directional coupler 12. Thus, one linearly polarized wave and one circularly polarized wave can efficiently be sent/received by an one frequency band, and an excellent reflecting characteristics and an excellent inter-polarized-wave isolation characteristics can be obtained over a broadband.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-174516

(P2000-174516A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマート* (参考)

H 0 1 P 5/16

H 0 1 P 5/16

B 5 J 0 1 2

1/16

1/16

5 J 0 2 1

5/12

5/12

B

5/20

5/20

A

// H 0 1 Q 21/24

H 0 1 Q 21/24

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平10-348524

(22) 出願日

平成10年12月8日 (1998.12.8)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 米田 尚史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 宮▲崎▼ 守▲泰▼

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

最終頁に続く

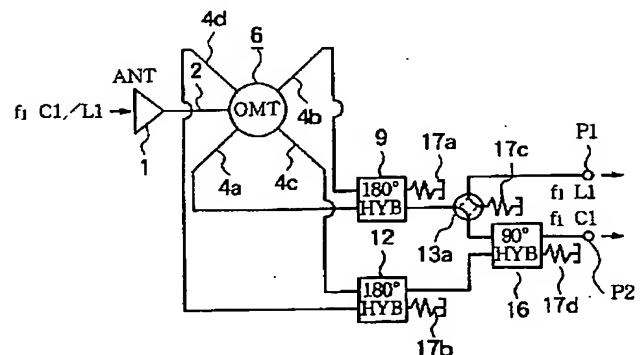
(54) 【発明の名称】 アンテナ給電回路

(57) 【要約】

【課題】 従来、所望の偏波を方形導波管から効率的に抽出することが困難であるという課題があった。

【解決手段】 第1～4の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐する導波管形偏分波器6と、前記導波管形偏分波器の第1及び第2の分岐導波管に接続された180度方向性結合器9と、前記導波管形偏分波器の第3及び第4の分岐導波管に接続された180度方向性結合器12と、前記180度方向性結合器9に接続された切換器13aと、前記切換器及び前記180度方向性結合器12に接続された90度方向性結合器16とを備えた。

【効果】 1つの周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信することができ、また、良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1、第 2、第 3 及び第 4 の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐する導波管形偏分波器と、前記導波管形偏分波器の第 1 及び第 2 の分岐導波管に接続された第 1 の 180 度方向性結合器と、前記導波管形偏分波器の第 3 及び第 4 の分岐導波管に接続された第 2 の 180 度方向性結合器と、前記第 1 の 180 度方向性結合器に接続された切換器と、前記切換器及び前記第 2 の 180 度方向性結合器に接続された 90 度方向性結合器とを備えたことを特徴とするアンテナ給電回路。

【請求項 2】 第 1、第 2、第 3 及び第 4 の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐する導波管形偏分波器と、前記導波管形偏分波器の第 1 及び第 2 の分岐導波管に接続された第 1 の 180 度方向性結合器と、前記導波管形偏分波器の第 3 及び第 4 の分岐導波管に接続された第 2 の 180 度方向性結合器と、前記第 1 の 180 度方向性結合器に接続された第 1 の切換器と、前記第 2 の 180 度方向性結合器に接続された第 2 の切換器と、前記第 1 及び第 2 の切換器に接続された 90 度方向性結合器とを備えたことを特徴とするアンテナ給電回路。

【請求項 3】 前記導波管形偏分波器の第 1 及び第 2 の分岐導波管内に各々設けられた第 1 及び第 2 の帯域阻止フィルタと、前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形低域通過フィルタとをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ給電回路。

【請求項 4】 前記導波管形偏分波器の第 3 及び第 4 の分岐導波管内に各々設けられた第 3 及び第 4 の帯域阻止フィルタと、前記導波管形低域通過フィルタに接続された導波管形円偏波発生器とをさらに備えたことを特徴とする請求項 3 記載のアンテナ給電回路。

【請求項 5】 前記導波管形偏分波器の第 1 及び第 2 の分岐導波管内に各々設けられた第 1 及び第 2 の低域通過フィルタと、前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形高域通過フィルタとをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ給電回路。

【請求項 6】 前記導波管形偏分波器の第 3 及び第 4 の分岐導波管内に各々設けられた第 3 及び第 4 の低域通過フィルタと、前記導波管形高域通過フィルタに接続された導波管形円偏波発生器とをさらに備えたことを特徴とする請求項 5 記載のアンテナ給電回路。

【請求項 7】 前記導波管形偏分波器の第 1、第 2、第

3 及び第 4 の分岐導波管内に各々設けられた第 1、第 2、第 3 及び第 4 の帯域阻止フィルタと、

前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形低域通過フィルタと、

前記導波管形低域通過フィルタに接続された第 2 の導波管形偏分波器とをさらに備えたことを特徴とする請求項 2 記載のアンテナ給電回路。

【請求項 8】 前記導波管形低域通過フィルタと前記第 2 の導波管形偏分波器の間に挿入された導波管形円偏波発生器とをさらに備えたことを特徴とする請求項 7 記載のアンテナ給電回路。

【請求項 9】 前記導波管形偏分波器の第 1、第 2、第 3 及び第 4 の分岐導波管内に各々設けられた第 1、第 2、第 3 及び第 4 の低域通過フィルタと、

前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形高域通過フィルタと、

前記導波管形高域通過フィルタに接続された第 2 の導波管形偏分波器とをさらに備えたことを特徴とする請求項 2 記載のアンテナ給電回路。

【請求項 10】 前記導波管形高域通過フィルタと前記第 2 の導波管形偏分波器の間に挿入された導波管形円偏波発生器とをさらに備えたことを特徴とする請求項 9 記載のアンテナ給電回路。

【請求項 11】 前記第 2 の導波管形偏分波器は、前記導波管形偏分波器と同様の構造で、第 5、第 6、第 7 及び第 8 の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐し、

前記第 2 の導波管形偏分波器の第 5 及び第 6 の分岐導波管に接続された第 3 の 180 度方向性結合器と、

前記第 2 の導波管形偏分波器の第 7 及び第 8 の分岐導波管に接続された第 4 の 180 度方向性結合器とをさらに備えたことを特徴とする請求項 9 記載のアンテナ給電回路。

【請求項 12】 前記第 3 及び第 4 の 180 度方向性結合器に接続された第 2 の 90 度方向性結合器とをさらに備えたことを特徴とする請求項 11 記載のアンテナ給電回路。

【請求項 13】 前記導波管形円偏波発生器に代わって前記導波管形高域通過フィルタに接続され、前記導波管形偏分波器と同様の構造で、第 5、第 6、第 7 及び第 8 の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐する第 2 の導波管形偏分波器と、

前記第 2 の導波管形偏分波器の第 5 及び第 6 の分岐導波管に接続された第 3 の 180 度方向性結合器と、

前記第 2 の導波管形偏分波器の第 7 及び第 8 の分岐導波管に接続された第 4 の 180 度方向性結合器と、

前記第 3 の 180 度方向性結合器に接続された第 2 の切換器と、

前記第 2 の切換器及び前記第 4 の 180 度方向性結合器

に接続された第2の90度方向性結合器とをさらに備えたことを特徴とする請求項6記載のアンテナ給電回路。

【請求項14】 前記第3の180度方向性結合器に接続された第3の切換器と、

前記第4の180度方向性結合器に接続された第4の切換器と、

前記第3及び第4の切換器に接続された第2の90度方向性結合器とをさらに備えたことを特徴とする請求項1記載のアンテナ給電回路。

【請求項15】 前記第2の導波管形偏分波器は、前記導波管形偏分波器と同様の構造で、第5、第6、第7及び第8の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐し、

前記第2の導波管形偏分波器の第5及び第6の分岐導波管に接続された第3の180度方向性結合器と、

前記第2の導波管形偏分波器の第7及び第8の分岐導波管に接続された第4の180度方向性結合器と、

前記第3の180度方向性結合器に接続された第3の切換器と、

前記第4の180度方向性結合器に接続された第4の切換器と、

前記第3及び第4の切換器に接続された第2の90度方向性結合器とをさらに備えたことを特徴とする請求項7記載のアンテナ給電回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、主としてVHF帯、UHF帯、マイクロ波帯及びミリ波帯で用いられ、直線偏波及び円偏波を共用化したアンテナ給電回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図19は、例えば特開平4-373201号公報に示された従来の円偏波及び直線偏波共用一次放射器（アンテナ給電回路）を一部切り欠いて示す斜視図である。

【0003】図19において、31は電磁波が導入し得る開口部、32は開口部31に接続された円形導波管、33は水平方向に円形導波管32の側面から分岐する方形導波管、34は垂直方向に円形導波管32の側面から分岐する方形導波管、35は円形導波管32に接続され、かつ、電磁波を反射せしめる終端面、36は駆動部、37は終端面35を介して駆動部36に接続された金属板、38a及び38bは円形導波管32内に設けられた金属塊、39は金属塊38a及び38bより構成された90度位相器である。

【0004】つぎに、前述した従来のアンテナ給電回路の動作について図面を参照しながら説明する。

【0005】いま、ある周波数帯f1の円偏波C1を開口部31により受けたとすると、この円偏波C1は円形

導波管32内の90度位相器39により直線偏波L1に変換される。

【0006】このとき、金属板37は駆動部36により直線偏波L1の偏波面と水平あるいは垂直をなす向きに設定され、この金属板37の端面あるいは終端面35により上記直線偏波L1は全反射し、方形導波管33あるいは方形導波管34により抽出される。

【0007】一方、周波数帯f1の直線偏波L2を開口部31により受けたとすると、この直線偏波L2は円形導波管32内の90度位相器39により円偏波C2に変換される。

【0008】このとき、金属板37は駆動部36により直線偏波L2の偏波面と+45度あるいは-45度をなす向きに設定され、上記円偏波C2の金属板37と水平をなす成分を金属板37の端面にて反射せしめ、上記円偏波C2の金属板37と垂直をなす成分を終端面35にて反射せしめ、金属板37の円形導波管32の管軸方向長さを所定の長さにするにより、上記両反射波の反射経路差により直線偏波L3に変換することができる。変換された直線偏波L3は方形導波管33あるいは方形導波管34により抽出される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来のアンテナ給電回路では、円偏波が開口部31に入射した場合は、円形導波管32内に直線偏波の定在波分布が得られ易く、通常の導波管形偏分波器と同様の原理により所望の偏波を方形導波管33あるいは方形導波管34から効率的に抽出することができる。しかしながら、直線偏波が開口部31に入射した場合には、円形導波管32内において入射波が円偏波かつ反射波が直線偏波のため、直線偏波の定在波分布が得られにくく、所望の偏波を方形導波管33あるいは方形導波管34から効率的に抽出することが困難であるという問題点があった。

【0010】また、円形導波管32から方形導波管33及び方形導波管34が分岐する分岐部が上下左右非対称構造であるため、高次モードが発生し易く、アンテナ給電回路としての反射特性あるいは偏波間アイソレーション特性が劣化するという問題点があった。

【0011】さらに、複数の周波数帯で直線偏波及び円偏波を送受信することができないという問題点があった。

【0012】この発明は、前述した問題点を解決するためになされたもので、高性能化あるいは多機能化することができる直線偏波及び円偏波共用のアンテナ給電回路を得ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係るアンテナ給電回路は、第1、第2、第3及び第4の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐する導波管形偏分波器と、前記

導波管形偏分波器の第1及び第2の分岐導波管に接続された第1の180度方向性結合器と、前記導波管形偏分波器の第3及び第4の分岐導波管に接続された第2の180度方向性結合器と、前記第1の180度方向性結合器に接続された切換器と、前記切換器及び前記第2の180度方向性結合器に接続された90度方向性結合器とを備えたものである。

【0014】この発明の請求項2に係るアンテナ給電回路は、第1、第2、第3及び第4の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐する導波管形偏分波器と、前記導波管形偏分波器の第1及び第2の分岐導波管に接続された第1の180度方向性結合器と、前記導波管形偏分波器の第3及び第4の分岐導波管に接続された第2の180度方向性結合器と、前記第1の180度方向性結合器に接続された第1の切換器と、前記第2の180度方向性結合器に接続された第2の切換器と、前記第1及び第2の切換器に接続された90度方向性結合器とを備えたものである。

【0015】また、この発明の請求項3に係るアンテナ給電回路は、請求項1において、前記導波管形偏分波器の第1及び第2の分岐導波管内に各々設けられた第1及び第2の帯域阻止フィルタと、前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形低域通過フィルタとをさらに備えたものである。

【0016】また、この発明の請求項4に係るアンテナ給電回路は、請求項3において、前記導波管形偏分波器の第3及び第4の分岐導波管内に各々設けられた第3及び第4の帯域阻止フィルタと、前記導波管形低域通過フィルタに接続された導波管形円偏波発生器とをさらに備えたものである。

【0017】また、この発明の請求項5に係るアンテナ給電回路は、請求項1において、前記導波管形偏分波器の第1及び第2の分岐導波管内に各々設けられた第1及び第2の低域通過フィルタと、前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形高域通過フィルタとをさらに備えたものである。

【0018】また、この発明の請求項6に係るアンテナ給電回路は、請求項5において、前記導波管形偏分波器の第3及び第4の分岐導波管内に各々設けられた第3及び第4の低域通過フィルタと、前記導波管形高域通過フィルタに接続された導波管形円偏波発生器とをさらに備えたものである。

【0019】また、この発明の請求項7に係るアンテナ給電回路は、請求項2において、前記導波管形偏分波器の第1、第2、第3及び第4の分岐導波管内に各々設けられた第1、第2、第3及び第4の帯域阻止フィルタと、前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形低域通過フィルタと、前記導波管形低域通過フィルタに接続された第2の導波管形偏分波器とをさらに備えたものである。

【0020】また、この発明の請求項8に係るアンテナ給電回路は、請求項7において、前記導波管形低域通過フィルタと前記第2の導波管形偏分波器の間に挿入された導波管形円偏波発生器をさらに備えたものである。

【0021】また、この発明の請求項9に係るアンテナ給電回路は、請求項2において、前記導波管形偏分波器の第1、第2、第3及び第4の分岐導波管内に各々設けられた第1、第2、第3及び第4の低域通過フィルタと、前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形高域通過フィルタと、前記導波管形高域通過フィルタに接続された第2の導波管形偏分波器とをさらに備えたものである。

【0022】また、この発明の請求項10に係るアンテナ給電回路は、請求項9において、前記導波管形高域通過フィルタと前記第2の導波管形偏分波器の間に挿入された導波管形円偏波発生器をさらに備えたものである。

【0023】また、この発明の請求項11に係るアンテナ給電回路は、請求項9において、前記第2の導波管形偏分波器が、前記導波管形偏分波器と同様の構造で、第5、第6、第7及び第8の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐し、前記第2の導波管形偏分波器の第5及び第6の分岐導波管に接続された第3の180度方向性結合器と、前記第2の導波管形偏分波器の第7及び第8の分岐導波管に接続された第4の180度方向性結合器とをさらに備えたものである。

【0024】また、この発明の請求項12に係るアンテナ給電回路は、請求項11において、前記第3及び第4の180度方向性結合器に接続された第2の90度方向性結合器をさらに備えたものである。

【0025】また、この発明の請求項13に係るアンテナ給電回路は、請求項6において、前記導波管形円偏波発生器に代わって前記導波管形高域通過フィルタに接続され、前記導波管形偏分波器と同様の構造で、第5、第6、第7及び第8の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐する第2の導波管形偏分波器と、前記第2の導波管形偏分波器の第5及び第6の分岐導波管に接続された第3の180度方向性結合器と、前記第2の導波管形偏分波器の第7及び第8の分岐導波管に接続された第4の180度方向性結合器と、前記第3の180度方向性結合器に接続された第2の切換器と、前記第2の切換器及び前記第4の180度方向性結合器に接続された第2の90度方向性結合器とをさらに備えたものである。

【0026】また、この発明の請求項14に係るアンテナ給電回路は、請求項11において、前記第3の180度方向性結合器に接続された第3の切換器と、前記第4の180度方向性結合器に接続された第4の切換器と、前記第3及び第4の切換器に接続された第2の90度方向性結合器とをさらに備えたものである。

【0027】さらに、この発明の請求項15に係るアンテナ給電回路は、請求項7において、前記第2の導波管形偏分波器が、前記導波管形偏分波器と同様の構造で、第5、第6、第7及び第8の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐し、前記第2の導波管形偏分波器の第5及び第6の分岐導波管に接続された第3の180度方向性結合器と、前記第2の導波管形偏分波器の第7及び第8の分岐導波管に接続された第4の180度方向性結合器と、前記第3の180度方向性結合器に接続された第3の切換器と、前記第4の180度方向性結合器に接続された第4の切換器と、前記第3及び第4の切換器に接続された第2の90度方向性結合器とをさらに備えたものである。

【0028】

【発明の実施の形態】実施の形態1. この発明の実施の形態1に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図1は、この発明の実施の形態1に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。また、図2、図3、及び図4は、各々図1に示す導波管形偏分波器、導波管ショートスロット形方向性結合器、及び分岐導波管形方向性結合器の構造を示す図である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0029】図1～図4において、1はアンテナ開口部、2はアンテナ開口部1に一端が接続された円形主導波管、3a～3dは円形主導波管2の側面に上下左右対称に設けられた結合孔、4a～4dは結合孔3a～3dを介して円形主導波管2の側面から上下左右対称に分岐する方形分岐導波管、5は円形主導波管2の一端に接続された短絡板、6は円形主導波管2と結合孔3a～3dと方形分岐導波管4a～4dと短絡板5とで構成された導波管形偏分波器である。

【0030】また、同図において、7a及び7bは互いに幅の狭い側面を向かい合わせて平行に並び、かつ、分岐導波管4a及び4bに各々の一端が接続された方形導波管、8は方形導波管7a及び7bの向かい合う側面の一部を貫通する結合孔、9は方形導波管7a及び7bと結合孔8とで構成された導波管ショートスロット形方向性結合器である。

【0031】また、同図において、10a及び10bは互いに幅の狭い側面を向かい合わせて平行に並び、かつ、分岐導波管4c及び4dに各々の一端が接続された方形導波管、11は方形導波管10a及び10bの向かい合う側面の一部を貫通する結合孔、12は方形導波管10a及び10bと結合孔11とで構成された導波管ショートスロット形方向性結合器である。

【0032】また、同図において、13aは方向性結合器9に一端が接続された導波管形切換器、14a及び14bは互いに幅の広い側面を向かい合わせて平行に並び、かつ、切換器13aの一端、および方向性結合器12の一端に各々の一端が接続された方形導波管、15は

方形導波管14a及び14bの向かい合う側面の一部を貫通する複数の分岐導波管、16は方形導波管14a及び14bと分岐導波管15とで構成された分岐導波管形方向性結合器である。

【0033】さらに、同図において、17a～17dは方向性結合器9の一端、方向性結合器12の一端、切換器13aの一端、および方向性結合器16の一端に各々接続された無反射終端器、P1は切換器13aの一端よりなる入出力端子、P2は方向性結合器16の一端端子P11よりなる入出力端子、P5～P8は導波管ショートスロット形方向性結合器9、12の入出力端子、P9～P12は分岐導波管形方向性結合器16の入出力端子である。

【0034】つぎに、前述した実施の形態1に係るアンテナ給電回路の動作について図面を参照しながら説明する。

【0035】いま、周波数帯f1の1つの円偏波、例えば、左旋円偏波C1がアンテナ開口部1より入射すると、この円偏波C1は、円形主導波管2内を伝搬し、短絡板5により全反射することで円形主導波管2内に円偏波C1の垂直成分の定在波分布と同水平成分の定在波分布をなす。

【0036】円偏波C1の垂直成分の定在波分布は、通常の導波管偏分波器と同じ原理にて結合孔3a及び3bを介して分岐導波管4a及び4bの基本モードT1及びT2に効率的に結合される。また、円偏波C1の水平成分の定在波分布は、同様に結合孔3c及び3dを介して分岐導波管4c及び4dの基本モードT3及びT4に効率的に結合される。このとき、得られた基本モードT1とT2の間には180度の位相差があり、同じくT3とT4の間にも180度の位相差がある。

【0037】分岐導波管4a及び4bは等電気長にて延長され、方向性結合器9の端子P5及びP6に各々接続される。方向性結合器9は、方形導波管7aと7bを管軸の短い結合孔8を介してH面に結合しているため、端子P5及びP6から180度の位相差をもって入射してきた基本モードT1とT2は1波に合成されて、端子P7より基本モードT5が抽出される。

【0038】同様に、分岐導波管4c及び4dは等電気長にて延長され、方向性結合器12の端子P5及びP6に各々接続され、端子P5及びP6から180度の位相差をもって入射してきた基本モードT3とT4は方向性結合器12により1波に合成されて端子P7より基本モードT6が抽出される。

【0039】このとき、切換器13aでは、方向性結合器9の方形導波管7aと方向性結合器16の方形導波管14aの間と、無反射終端器17cと端子P1の間に電波が伝送可能となるように切り換えられている。基本モードT5及びT6は、方向性結合器9、12及び切換器13aを介して偏分波器6の結合孔3a～3dからの電

気長が等しくなるように方向性結合器16の端子P9及びP10に導かれる。

【0040】このとき、基本モードT5とT6の間には90度の位相差がある。方向性結合器16は、方形導波管14aと14bを管内波長の1/4の長さをもつ複数個の分岐導波管15を介してE面に結合しているため、端子P9及びP10から90度の位相差をもって入射してきた基本モードT5とT6は1波に合成されて、端子P11すなわち端子P2より基本モードT7が抽出される。結局、アンテナ開口部1に入射した左旋円偏波C1を端子P2より抽出できることになる。

【0041】一方、周波数帯f1の1つの直線偏波、例えば、垂直偏波L1がアンテナ開口部1より入射すると、この垂直偏波L1は、円形主導波管2内を伝搬し、短絡板5により全反射することで円形主導波管2内に定在波分布をなす。

【0042】垂直偏波L1の定在波分布は、通常の導波管偏分波器と同じ原理にて垂直偏波方向と直交する方向に分岐している分岐導波管4a及び4bの基本モードT1及びT2に結合孔3a及び3bを介して効率的に結合される。このとき、得られた基本モードT1とT2の間には180度の位相差がある。

【0043】分岐導波管4a及び4bは、等電気長にて延長されて方向性結合器9の端子P5及びP6に各々接続されているので、方向性結合器9の端子P5及びP6から180度の位相差をもって入射してきた基本モードT1とT2は1波に合成されて、端子P7より基本モードT5が抽出される。

【0044】このとき、切換器13aでは、方向性結合器9の方形導波管7aと端子P1の間と、無反射終端器17cと方向性結合器16の方形導波管14aの間に電波が伝送可能となるように切り換えられているので、基本モードT5は端子P1より抽出される。結局、アンテナ開口部1に入射した垂直偏波L1を端子P1より抽出できることになる。因みに、ここでは、円偏波および直線偏波の電波を受信した場合について説明したが、これらの電波を送信する場合についても可逆性により同様の原理で動作する。

【0045】以上のように、図1に示す、この実施の形態1に係るアンテナ給電回路によれば、分岐導波管4a～4bが円形主導波管2の側面から上下左右対称に分岐する偏分波器6と、偏分波器6の分岐導波管4a及び4bに接続された方向性結合器9と、偏分波器6の分岐導波管4c及び4dに接続された方向性結合器12と、方向性結合器9に接続された切換器13aと、切換器13a及び方向性結合器12に接続された方向性結合器16とを設置しているので、1つの周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信することが可能となる。また、偏分波器6の分岐部の構造が上下左右対称性を有するので、高次モードの発生が抑制され、ア

ンテナ給電回路として良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られる利点がある。

【0046】実施の形態2、この発明の実施の形態2に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図5は、この発明の実施の形態2に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0047】図5において、1～17c及びP1、P2は図1に示した実施の形態1と同じものである。また、13bは方向性結合器12と方向性結合器16の間に設けられた導波管形切換器、17eは切換器13bの一端に接続された無反射終端器、P3は方向性結合器16の一端子P12よりなる入出力端子、P4は切換器13bの一端よりなる入出力端子である。

【0048】つぎに、前述した実施の形態2に係るアンテナ給電回路の動作について図面を参照しながら説明する。

【0049】いま、周波数帯f1の異なる2つの円偏波、すなわち、左旋円偏波C1及び右旋円偏波C2がアンテナ開口部1より入射すると、例えば、右旋円偏波C2は円形主導波管2内を伝搬し、短絡板5により全反射することで円形主導波管2内に円偏波C2の垂直成分の定在波分布と同水平成分の定在波分布をなす。

【0050】円偏波C2の垂直成分の定在波分布は、通常の導波管偏分波器と同じ原理にて結合孔3a及び3bを介して分岐導波管4a及び4bの基本モードT1及びT2に効率的に結合される。また、円偏波C2の水平成分の定在波分布は、同様に結合孔3c及び3dを介して分岐導波管4c及び4dの基本モードT3及びT4に効率的に結合される。このとき、得られた基本モードT1とT2の間には180度の位相差があり、同じくT3とT4の間にも180度の位相差がある。

【0051】分岐導波管4a及び4bは等電気長にて延長され、方向性結合器9の端子P5及びP6に各々接続される。方向性結合器9は、方形導波管7aと7bを管軸の短い結合孔8を介してH面に結合しているため、端子P5及びP6から180度の位相差をもって入射してきた基本モードT1とT2は1波に合成されて、端子P7より基本モードT5が抽出される。

【0052】同様に、分岐導波管4c及び4dは等電気長にて延長され、方向性結合器12の端子P5及びP6に各々接続され、端子P5及びP6から180度の位相差をもって入射してきた基本モードT3とT4は方向性結合器12により1波に合成されて端子P7より基本モードT6が抽出される。

【0053】このとき、切換器13aでは、方向性結合器9の方形導波管7aと方向性結合器16の方形導波管14aの間と、無反射終端器17cと端子P1の間に電波が伝送可能となるように切り換えられ、切換器13bでは、方向性結合器12の方形導波管10aと方向性結

合器16の方形導波管14bの間と、無反射終端器17eと端子P4の間に電波が伝送可能となるように切り換えられている。

【0054】基本モードT5及びT6は、方向性結合器9、12並びに切換器13a、13bを介して偏分波器6の結合孔3a～3dからの電気長が等しくなるように方向性結合器16の端子P9及びP10に導かれる。このとき、基本モードT5とT6の間には-90度の位相差がある。

【0055】方向性結合器16は、方形導波管14aと14bを管内波長の1/4の長さをもつ複数個の分岐導波管15を介してE面に結合しているため、端子P9及びP10から-90度の位相差をもって入射してきた基本モードT5とT6は1波に合成されて、端子P12すなわち端子P3より基本モードT7が抽出される。結局、アンテナ開口部1に入射した右旋円偏波C2を端子P3より抽出できることになる。また、同様の動作原理により、アンテナ開口部1に入射した左旋円偏波C1を端子P2より抽出できる。

【0056】一方、周波数帯f1の異なる2つの直線偏波、すなわち、垂直偏波L1及び水平偏波L2がアンテナ開口部1より入射すると、例えば、水平偏波L2は円形主導波管2内を伝搬し、短絡板5により全反射することで円形主導波管2内に定在波分布をなす。

【0057】水平偏波L2の定在波分布は、通常の導波管偏分波器と同じ原理にて水平偏波方向と直交する方向に分岐している分岐導波管4c及び4dの基本モードT3及びT4に結合孔3cと3dを介して効率的に結合される。このとき、得られた基本モードT3とT4の間には180度の位相差がある。

【0058】分岐導波管4c及び4dは、等電気長にて延長されて方向性結合器12の端子P5及びP6に各々接続されているので、方向性結合器12の端子P5とP6から180度の位相差をもって入射してきた基本モードT3とT4は1波に合成されて、端子P7より基本モードT6が抽出される。

【0059】このとき、切換器13bでは、方向性結合器12の方形導波管10aと端子P4の間と、無反射終端器17eと方向性結合器16の方形導波管14bの間に電波が伝送可能となるように切り換えられているので、基本モードT6は端子P4より抽出される。結局、アンテナ開口部1に入射した水平偏波L2を端子P4より抽出できることになる。また、同様の動作原理により、アンテナ開口部1に入射した垂直偏波L1を端子P1より抽出できる。因みに、ここでは、円偏波および直線偏波の電波を受信した場合について説明したが、これらの電波を送信する場合についても可逆性により同様の原理で動作する。

【0060】以上のように、図5に示す、この実施の形態2に係るアンテナ給電回路によれば、分岐導波管4a

～4dが円形主導波管2の側面から上下左右対称に分岐する偏分波器6と、偏分波器6の分岐導波管4a及び4bに接続された方向性結合器9と、偏分波器6の分岐導波管4c及び4dに接続された方向性結合器12と、方向性結合器9に接続された切換器13aと、方向性結合器12に接続された切換器13bと、切換器13aと切換器13bに接続された方向性結合器16とを設置しているので、1つの周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信することが可能となる。また、偏分波器6の分岐部の構造が上下左右対称性を有するので、高次モードの発生が抑制され、アンテナ給電回路として良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られる利点がある。

【0061】実施の形態3. この発明の実施の形態3に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図6は、この発明の実施の形態3に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0062】上記の実施の形態1では、偏分波器6の主導波管2の一端に短絡板5を設けたものを示したが、この実施の形態3では、図6に示すように、偏分波器6の主導波管2の一端に第1の周波数帯(f1)の電波を透過し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯(f2)の電波を反射する導波管形低域通過フィルタ18を設けたものである。

【0063】また、図6に示すように、分岐導波管4a及び4b内に第1の周波数帯の電波のみ反射する帯域阻止フィルタ19a及び19bを設けたものである。

【0064】更に、低域通過フィルタ18に接続された円形一方形導波管変換器20を設ければ、第1の周波数帯にて1つの直線偏波を送受信し、かつ、第2の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信することが可能となる。

【0065】実施の形態4. この発明の実施の形態4に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図7は、この発明の実施の形態4に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0066】上記の実施の形態1では、偏分波器6の主導波管2の一端に短絡板5を設けたものを示したが、この実施の形態4では、図7に示すように、偏分波器6の主導波管2の一端に第1の周波数帯(f1)の電波を透過し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯(f2)の電波を反射する導波管形低域通過フィルタ18を設け、また、分岐導波管4a～4d内に第1の周波数帯の電波のみ反射する帯域阻止フィルタ19a～19dを設けたものである。

【0067】更に、低域通過フィルタ18に接続された導波管形円偏波発生器21と、この円偏波発生器21に接続された円形一方形導波管変換器20を設ければ、第1の周波数帯にて1つの円偏波を送受信し、かつ、第2

の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信することが可能となる。

【0068】実施の形態5. この発明の実施の形態5に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図8は、この発明の実施の形態5に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0069】上記の実施の形態1では、偏分波器6の主導波管2の一端に短絡板5を設けたものを示したが、この実施の形態5では、図8に示すように、偏分波器6の主導波管2の一端に第1の周波数帯(f_1)の電波を反射し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯(f_2)の電波を透過する導波管形高域通過フィルタ22を設けたものである。

【0070】また、図8に示すように、分岐導波管4a及び4b内に第1の周波数帯の電波を透過し、かつ、第2の周波数帯の電波を反射する導波管形低域通過フィルタ23a及び23bを設けたものである。

【0071】更に、高域通過フィルタ22に接続された円形一方形導波管変換器20を設ければ、第1の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第2の周波数帯にて1つの直線偏波を送受信することが可能となる。

【0072】実施の形態6. この発明の実施の形態6に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図9は、この発明の実施の形態6に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0073】上記の実施の形態1では、偏分波器6の主導波管2の一端に短絡板5を設けたものを示したが、この実施の形態6では、図9に示すように、偏分波器6の主導波管2の一端に第1の周波数帯(f_1)の電波を反射し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯(f_2)の電波を透過する導波管形高域通過フィルタ22を設け、また、分岐導波管4a～4d内に第1の周波数帯の電波を透過し、かつ、第2の周波数帯の電波を反射する導波管形低域通過フィルタ23a～23dを設けたものである。

【0074】更に、高域通過フィルタ22に接続された導波管形円偏波発生器21と、この円偏波発生器21に接続された円形一方形導波管変換器20を設ければ、第1の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第2の周波数帯にて1つの円偏波を送受信することが可能となる。

【0075】実施の形態7. この発明の実施の形態7に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図10は、この発明の実施の形態7に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0076】上記の実施の形態2では、偏分波器6の主導波管2の一端に短絡板5を設けたものを示したが、この実施の形態7では、図10に示すように、偏分波器6の主導波管2の一端に第1の周波数帯(f_1)の電波を

透過し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯(f_2)の電波を反射する導波管形低域通過フィルタ18を設けたものである。

【0077】また、図10に示すように、分岐導波管4a～4d内に第1の周波数帯の電波のみ反射する帯域阻止フィルタ19a～19dを設け、更に、低域通過フィルタ18に接続された導波管形偏分波器24を設ければ、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波を送受信し、かつ、第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信することが可能となる。

【0078】実施の形態8. この発明の実施の形態8に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図11は、この発明の実施の形態8に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0079】上記の実施の形態2では、偏分波器6の主導波管2の一端に短絡板5を設けたものを示したが、この実施の形態8では、図11に示すように、偏分波器6の主導波管2の一端に第1の周波数帯(f_1)の電波を透過し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯(f_2)の電波を反射する導波管形低域通過フィルタ18を設けたものである。

【0080】また、分岐導波管4a～4d内に第1の周波数帯の電波のみ反射する帯域阻止フィルタ19a～19dを設け、更に、低域通過フィルタ18に接続された導波管形円偏波発生器21と、この円偏波発生器21に接続された導波管形偏分波器24を設ければ、第1の周波数帯にて異なる2つの円偏波を送受信し、かつ、第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信することが可能となる。

【0081】実施の形態9. この発明の実施の形態9に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図12は、この発明の実施の形態9に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0082】上記の実施の形態2では、偏分波器6の主導波管2の一端に短絡板5を設けたものを示したが、この実施の形態9では、図12に示すように、偏分波器6の主導波管2の一端に第1の周波数帯(f_1)の電波を反射し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯(f_2)の電波を透過する導波管形高域通過フィルタ22を設けたものである。

【0083】また、分岐導波管4a～4d内に第1の周波数帯の電波を透過し、かつ、第2の周波数帯の電波を反射する導波管形低域通過フィルタ23a～23dを設け、更に、高域通過フィルタ22に接続された導波管形偏分波器24を設ければ、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波を送受信することが可能となる。

【0084】実施の形態10. この発明の実施の形態1

0に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図13は、この発明の実施の形態10に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0085】上記の実施の形態2では、偏分波器6の主導波管2の一端に短絡板5を設けたものを示したが、この実施の形態10では、図13に示すように、偏分波器6の主導波管2の一端に第1の周波数帯(f_1)の電波を反射し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯(f_2)の電波を透過する導波管形高域通過フィルタ22を設けたものである。

【0086】また、図13に示すように、分岐導波管4a~4d内に第1の周波数帯の電波を透過し、かつ、第2の周波数帯の電波を反射する導波管形低域通過フィルタ23a~23dを設け、更に、高域通過フィルタ22に接続された導波管形円偏波発生器21と、この円偏波発生器21に接続された導波管形偏分波器24を設ければ、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第2の周波数帯にて異なる2つの円偏波を送受信することが可能となる。

【0087】実施の形態11. この発明の実施の形態11に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図14は、この発明の実施の形態11に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0088】上記の実施の形態9では、高域通過フィルタ22の一端に導波管形偏分波器24を設けたものを示したが、この実施の形態11では、図14に示すように、この偏分波器24を、偏分波器6と同様に、1つの円形主導波管と、この主導波管の側面に上下左右対称に設けられた4つの結合孔と、これらの結合孔を介して主導波管の側面から上下左右対称に分岐する方形分岐導波管25a~25dとから構成されるものとしたものである。

【0089】更に、分岐導波管25a及び25bに接続された導波管ショートスロット形方向性結合器26と、分岐導波管25c及び25dに接続された導波管ショートスロット形方向性結合器27と、方向性結合器26及び27の一端に各々接続された無反射終端器17f及び17gを設けたものである。

【0090】その結果、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波を送受信することが可能となるだけでなく、偏分波器6と偏分波器24の分岐部の構造が上下左右対称性を有するので、高次モードの発生が抑制され、アンテナ給電回路として第1及び第2の周波数帯において良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られる利点がある。

【0091】実施の形態12. この発明の実施の形態12に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら

説明する。図15は、この発明の実施の形態12に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0092】上記の実施の形態10では、高域通過フィルタ22の一端に導波管形円偏波発生器21を設け、この円偏波発生器21の一端に導波管形偏分波器24を設けたものを示したが、この実施の形態12では、図15に示すように、円偏波発生器21を削除し、また、偏分波器24を、偏分波器6と同様に、1つの円形主導波管と、この主導波管の側面に上下左右対称に設けられた4つの結合孔と、これらの結合孔を介して主導波管の側面から上下左右対称に分岐する方形分岐導波管25a~25dとから構成したものである。

【0093】更に、分岐導波管25a及び25bに接続された導波管ショートスロット形方向性結合器26と、分岐導波管25c及び25dに接続された導波管ショートスロット形方向性結合器27と、方向性結合器26の一端及び方向性結合器27の一端と接続された分岐導波管形方向性結合器28と、方向性結合器26及び27の一端に各々接続された無反射終端器17f及び17gを設けたものである。

【0094】その結果、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第2の周波数帯にて異なる2つの円偏波を送受信することが可能となるだけでなく、偏分波器6及び偏分波器24の分岐部の構造が上下左右対称性を有するので、高次モードの発生が抑制され、アンテナ給電回路として第1及び第2の周波数帯において良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られる利点がある。

【0095】実施の形態13. この発明の実施の形態13に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図16は、この発明の実施の形態13に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0096】上記の実施の形態6では、高域通過フィルタ22の一端に導波管形円偏波発生器21を設け、この円偏波発生器21の一端に円形一方形導波管変換器20を設けたものを示したが、この実施の形態13では、図16に示すように、導波管形円偏波発生器21及び円形一方形導波管変換器20の代わりに、1つの円形主導波管と、この主導波管の側面に上下左右対称に設けられた4つの結合孔と、これらの結合孔を介して主導波管の側面から上下左右対称に分岐する方形分岐導波管25a~25dとから構成される導波管形偏分波器24を設けたものである。

【0097】また、分岐導波管25a及び25bに接続された導波管ショートスロット形方向性結合器26と、分岐導波管25c及び25dに接続された導波管ショートスロット形方向性結合器27と、方向性結合器26の一端に接続された導波管形切替器13cと、切替器13cの一端および方向性結合器27の一端と接続された分

岐導波管形方向性結合器28と、方向性結合器26～28および切換器13cの一端に各々接続された無反射終端器17f～17iを設けたものである。

【0098】その結果、第1の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第2の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を送受信することが可能となる。また、偏分波器6及び偏分波器24の分岐部の構造が上下左右対称性を有するので、高次モードの発生が抑制され、アンテナ給電回路として第1及び第2の周波数帯において良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られる利点がある。

【0099】実施の形態14。この発明の実施の形態14に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図17は、この発明の実施の形態14に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0100】上記の実施の形態9では、高域通過フィルタ22の一端に導波管形偏分波器24を設けたものを示したが、この実施の形態14では、図17に示すように、この偏分波器24を、偏分波器6と同様に、1つの円形主導波管と、この主導波管の側面に上下左右対称に設けられた4つの結合孔と、これらの結合孔を介して主導波管の側面から上下左右対称に分岐する方形分岐導波管25a～25dとから構成されるものとしたものである。

【0101】更に、図17に示すように、分岐導波管25a及び25bに接続された導波管ショートスロット形方向性結合器26と、分岐導波管25c及び25dに接続された導波管ショートスロット形方向性結合器27と、方向性結合器26の一端に接続された導波管形切換器13cと、方向性結合器27の一端に接続された導波管形切換器13dと、切換器13cの一端及び切換器13dの一端と接続された分岐導波管形方向性結合器28と、方向性結合器26～27並びに切換器13c及び13dの一端に各々接続された無反射終端器17f、17g、17i及び17jを設けたものである。

【0102】その結果、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を送受信することが可能となる。また、偏分波器6及び偏分波器24の分岐部の構造が上下左右対称性を有するので、高次モードの発生が抑制され、アンテナ給電回路として第1及び第2の周波数帯において良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られる利点がある。

【0103】実施の形態15。この発明の実施の形態15に係るアンテナ給電回路について図面を参照しながら説明する。図18は、この発明の実施の形態15に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【0104】上記の実施の形態7では、低域通過フィル

タ18の一端に導波管形偏分波器24を設けたものを示したが、この実施の形態15では、図18に示すように、この偏分波器24を、偏分波器6と同様に、1つの円形主導波管と、この主導波管の側面に上下左右対称に設けられた4つの結合孔と、これらの結合孔を介して主導波管の側面から上下左右対称に分岐する方形分岐導波管25a～25dとから構成されるものとしたものである。

【0105】更に、図18に示すように、分岐導波管25a及び25bに接続された導波管ショートスロット形方向性結合器26と、分岐導波管25c及び25dに接続された導波管ショートスロット形方向性結合器27と、方向性結合器26の一端に接続された導波管形切換器13cと、方向性結合器27の一端に接続された導波管形切換器13dと、切換器13cの一端及び切換器13dの一端に接続された分岐導波管形方向性結合器28と、方向性結合器26～27並びに切換器13c及び13dの一端に各々接続された無反射終端器17f、17g、17h及び17jを設けたものである。

【0106】その結果、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を送受信することが可能となる。また、偏分波器6及び偏分波器24の分岐部の構造が上下左右対称性を有するので、高次モードの発生が抑制され、アンテナ給電回路として第1及び第2の周波数帯において良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られる利点がある。

【0107】

【発明の効果】この発明の請求項1に係るアンテナ給電回路は、以上説明したとおり、第1、第2、第3及び第4の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐する導波管形偏分波器と、前記導波管形偏分波器の第1及び第2の分岐導波管に接続された第1の180度方向性結合器と、前記導波管形偏分波器の第3及び第4の分岐導波管に接続された第2の180度方向性結合器と、前記第1の180度方向性結合器に接続された切換器と、前記切換器及び前記第2の180度方向性結合器に接続された90度方向性結合器とを備えたので、1つの周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信することができ、また、良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られるという効果を奏する。

【0108】この発明の請求項2に係るアンテナ給電回路は、以上説明したとおり、第1、第2、第3及び第4の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐する導波管形偏分波器と、前記導波管形偏分波器の第1及び第2の分岐導波管に接続された第1の180度方向性結合器と、前記導波管形

偏分波器の第3及び第4の分岐導波管に接続された第2の180度方向性結合器と、前記第1の180度方向性結合器に接続された第1の切換器と、前記第2の180度方向性結合器に接続された第2の切換器と、前記第1及び第2の切換器に接続された90度方向性結合器とを備えたので、1つの周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信することができ、また、良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られるという効果を奏する。

【0109】また、この発明の請求項3に係るアンテナ給電回路は、請求項1において、以上説明したとおり、前記導波管形偏分波器の第1及び第2の分岐導波管内に各々設けられた第1及び第2の帯域阻止フィルタと、前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形低域通過フィルタとをさらに備えたので、第1の周波数帯にて1つの直線偏波を送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信することが可能となるという効果を奏する。

【0110】また、この発明の請求項4に係るアンテナ給電回路は、請求項3において、以上説明したとおり、前記導波管形偏分波器の第3及び第4の分岐導波管内に各々設けられた第3及び第4の帯域阻止フィルタと、前記導波管形低域通過フィルタに接続された導波管形円偏波発生器とをさらに備えたので、第1の周波数帯にて1つの円偏波を送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信することが可能となるという効果を奏する。

【0111】また、この発明の請求項5に係るアンテナ給電回路は、請求項1において、以上説明したとおり、前記導波管形偏分波器の第1及び第2の分岐導波管内に各々設けられた第1及び第2の低域通過フィルタと、前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形高域通過フィルタとをさらに備えたので、第1の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて1つの直線偏波を送受信することが可能となるという効果を奏する。

【0112】また、この発明の請求項6に係るアンテナ給電回路は、請求項5において、以上説明したとおり、前記導波管形偏分波器の第3及び第4の分岐導波管内に各々設けられた第3及び第4の低域通過フィルタと、前記導波管形高域通過フィルタに接続された導波管形円偏波発生器とをさらに備えたので、第1の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて1つの円偏波を送受信することが可能となるという効果を奏する。

【0113】また、この発明の請求項7に係るアンテナ給電回路は、請求項2において、以上説明したとおり、前記導波管形偏分波器の第1、第2、第3及び第4の分岐導波管内に各々設けられた第1、第2、第3及び第4の帯域阻止フィルタと、前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形低域通過フィルタと、前記導波管形低域通過フィルタに接続された第2の導波管形偏分波器とをさらに備えたので、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波を送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信することが可能となるという効果を奏する。

【0114】また、この発明の請求項8に係るアンテナ給電回路は、請求項7において、以上説明したとおり、前記導波管形低域通過フィルタと前記第2の導波管形偏分波器の間に挿入された導波管形円偏波発生器をさらに備えたので、第1の周波数帯にて異なる2つの円偏波を送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信することが可能となるという効果を奏する。

【0115】また、この発明の請求項9に係るアンテナ給電回路は、請求項2において、以上説明したとおり、前記導波管形偏分波器の第1、第2、第3及び第4の分岐導波管内に各々設けられた第1、第2、第3及び第4の低域通過フィルタと、前記導波管形偏分波器の主導波管に接続された導波管形高域通過フィルタと、前記導波管形高域通過フィルタに接続された第2の導波管形偏分波器とをさらに備えたので、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波を送受信することが可能となるという効果を奏する。

【0116】また、この発明の請求項10に係るアンテナ給電回路は、請求項9において、以上説明したとおり、前記導波管形高域通過フィルタと前記第2の導波管形偏分波器の間に挿入された導波管形円偏波発生器をさらに備えたので、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて異なる2つの円偏波を送受信することが可能となるという効果を奏する。

【0117】また、この発明の請求項11に係るアンテナ給電回路は、請求項9において、以上説明したとおり、前記第2の導波管形偏分波器が、前記導波管形偏分波器と同様の構造で、第5、第6、第7及び第8の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐し、前記第2の導波管形偏分波器の第5及び第6の分岐導波管に接続された第3の180度方向性結合器と、前記第2の導波管形偏分波器の第7

及び第8の分岐導波管に接続された第4の180度方向性結合器とをさらに備えたので、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波を送受信することが可能となるだけでなく、第1および第2の周波数帯において良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られるという効果を奏する。

【0118】また、この発明の請求項12に係るアンテナ給電回路は、請求項11において、以上説明したとおり、前記第3及び第4の180度方向性結合器に接続された第2の90度方向性結合器をさらに備えたので、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて異なる2つの円偏波を送受信することが可能となるだけでなく、第1および第2の周波数帯において良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られるという効果を奏する。

【0119】また、この発明の請求項13に係るアンテナ給電回路は、請求項6において、以上説明したとおり、前記導波管形円偏波発生器に代わって前記導波管形高域通過フィルタに接続され、前記導波管形偏分波器と同様の構造で、第5、第6、第7及び第8の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐する第2の導波管形偏分波器と、前記第2の導波管形偏分波器の第5及び第6の分岐導波管に接続された第3の180度方向性結合器と、前記第2の導波管形偏分波器の第7及び第8の分岐導波管に接続された第4の180度方向性結合器と、前記第3の180度方向性結合器に接続された第2の切換器と、前記第2の切換器及び前記第4の180度方向性結合器に接続された第2の90度方向性結合器とをさらに備えたので、第1の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて1つの直線偏波および1つの円偏波を送受信することができ、また、第1および第2の周波数帯において良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られるという効果を奏する。

【0120】また、この発明の請求項14に係るアンテナ給電回路は、請求項11において、以上説明したとおり、前記第3の180度方向性結合器に接続された第3の切換器と、前記第4の180度方向性結合器に接続された第4の切換器と、前記第3及び第4の切換器に接続された第2の90度方向性結合器とをさらに備えたので、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を送受信することができ、また、第1および第2の周波数帯において良好な反射特

性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られるという効果を奏する。

【0121】さらに、この発明の請求項15に係るアンテナ給電回路は、請求項7において、以上説明したとおり、前記第2の導波管形偏分波器が、前記導波管形偏分波器と同様の構造で、第5、第6、第7及び第8の分岐導波管が主導波管の側面から各偏波に対する対称性を保ちつつ上下左右に分岐し、前記第2の導波管形偏分波器の第5及び第6の分岐導波管に接続された第3の180度方向性結合器と、前記第2の導波管形偏分波器の第7及び第8の分岐導波管に接続された第4の180度方向性結合器と、前記第3の180度方向性結合器に接続された第3の切換器と、前記第4の180度方向性結合器に接続された第4の切換器と、前記第3及び第4の切換器に接続された第2の90度方向性結合器とをさらに備えたので、第1の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を効率的に送受信し、かつ、第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて異なる2つの直線偏波および異なる2つの円偏波を送受信することができ、また、第1および第2の周波数帯において良好な反射特性および偏波間アイソレーション特性が広帯域にわたって得られるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態1に係るアンテナ給電回路の導波管形偏分波器の構造を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態1に係る導波管ショートスロット形方向性結合器の構造を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態1に係る分岐導波管形方向性結合器の構造を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態2に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態3に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態4に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図8】 この発明の実施の形態5に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図9】 この発明の実施の形態6に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図10】 この発明の実施の形態7に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図11】 この発明の実施の形態8に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図12】 この発明の実施の形態9に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図13】 この発明の実施の形態10に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図14】 この発明の実施の形態11に係るアンテナ

給電回路の構成を示す図である。

【図 15】 この発明の実施の形態 12 に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図 16】 この発明の実施の形態 13 に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図 17】 この発明の実施の形態 14 に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

【図 18】 この発明の実施の形態 15 に係るアンテナ給電回路の構成を示す図である。

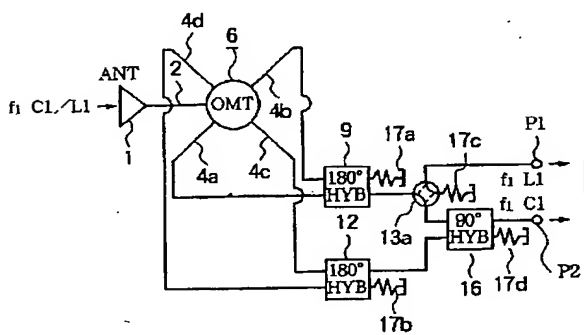
【図 19】 従来のアンテナ給電回路の構造を示す図である。

【符号の説明】

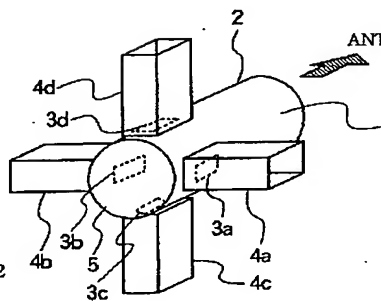
1 アンテナ開口部、2 円形主導波管、3 a、3 b、3 c、3 d 結合孔、4 a、4 b、4 c、4 d、25

a、25 b、25 c、25 d 方形分岐導波管、5 短絡板、6 導波管形偏分波器、7 a、7 b、10 a、10 b 方形導波管、8、11 結合孔、9、12、26、27 導波管ショートスロット形方向性結合器、13 a、13 b、13 c、13 d 導波管形切換器、14 a、14 b 方形導波管、15 結合孔、16、28 分岐導波管形方向性結合器、17 a、17 b、17 c、17 d、17 e、17 f、17 g、17 h、17 i、17 j 無反射終端器、18、23 a、23 b、23 c、23 d 導波管形低域通過フィルタ、19 a、19 b、19 c、19 d 帯域阻止フィルタ、20 円形一方形導波管変換器、21 導波管形円偏波発生器、22 高域通過フィルタ、24 導波管形偏分波器。

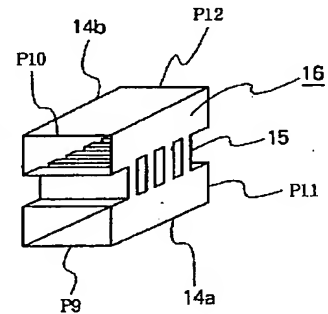
【図 1】



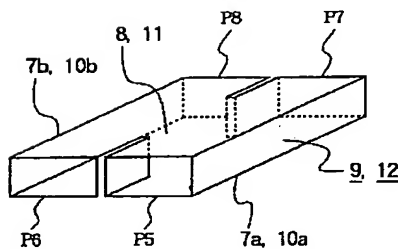
【図 2】



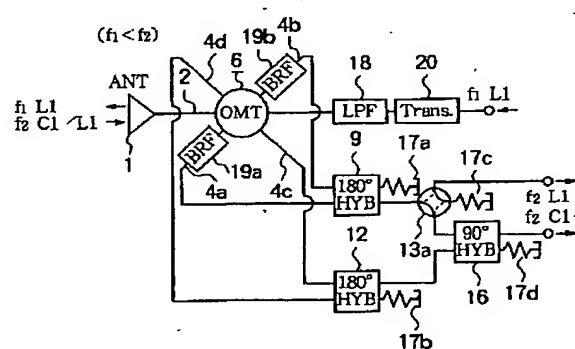
【図 4】



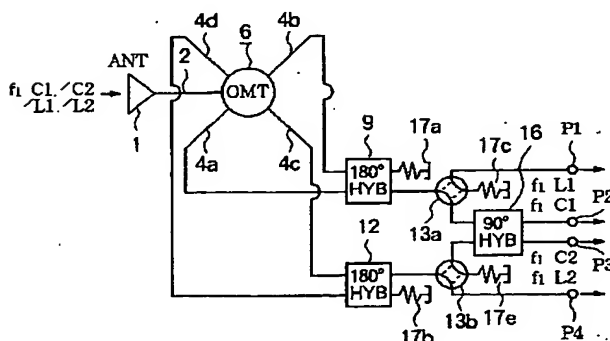
【図 3】



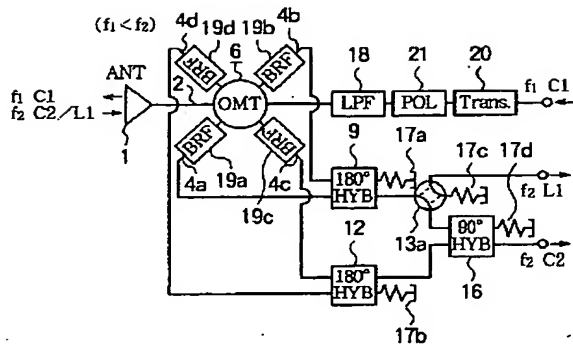
【図 6】



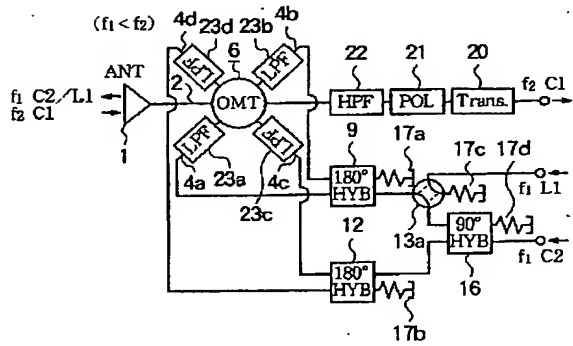
【図 5】



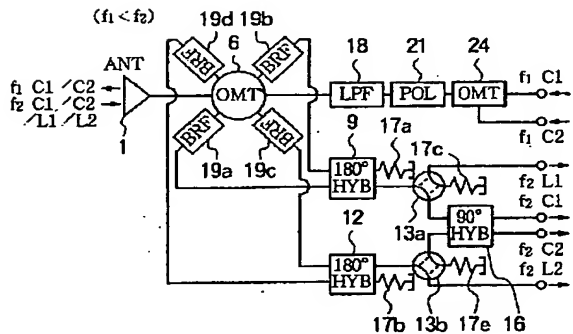
【図7】



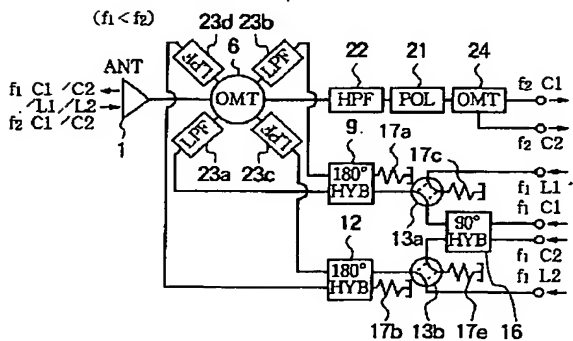
【図9】



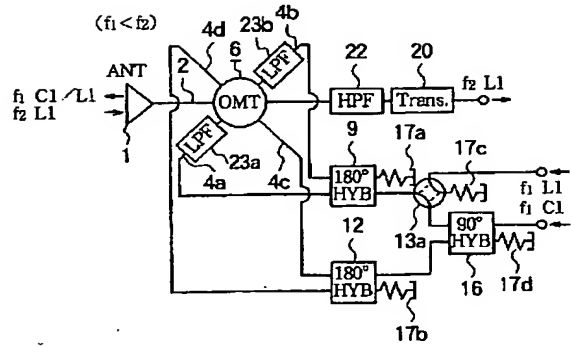
【図11】



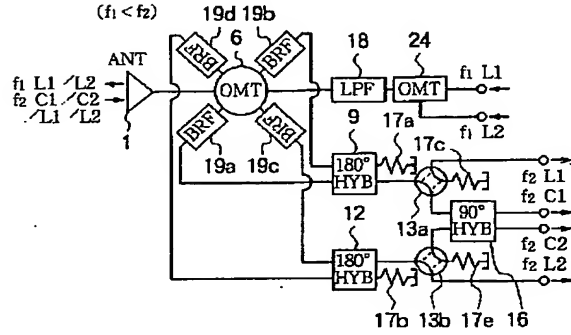
【図13】



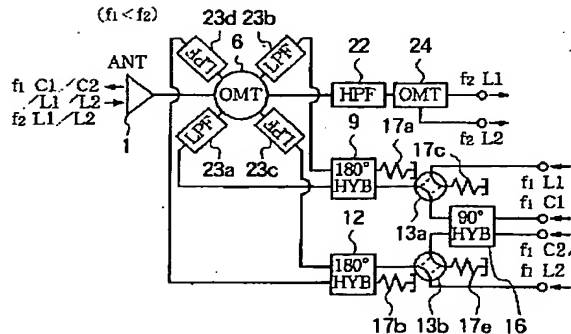
【図8】



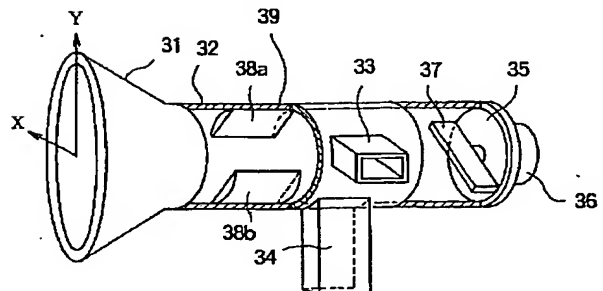
【図10】



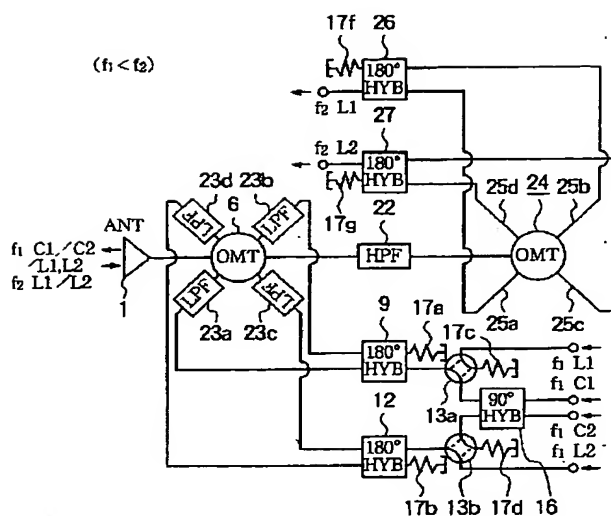
【図12】



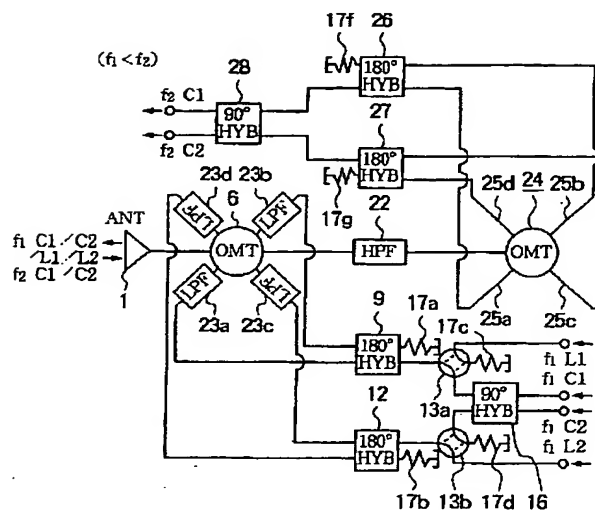
【図19】



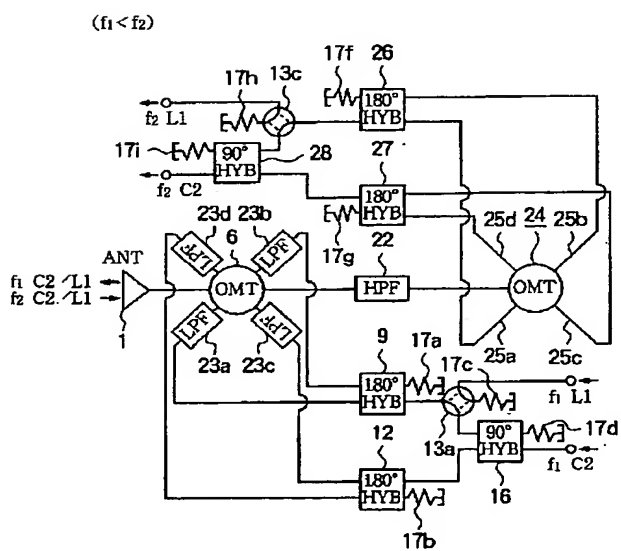
【図14】



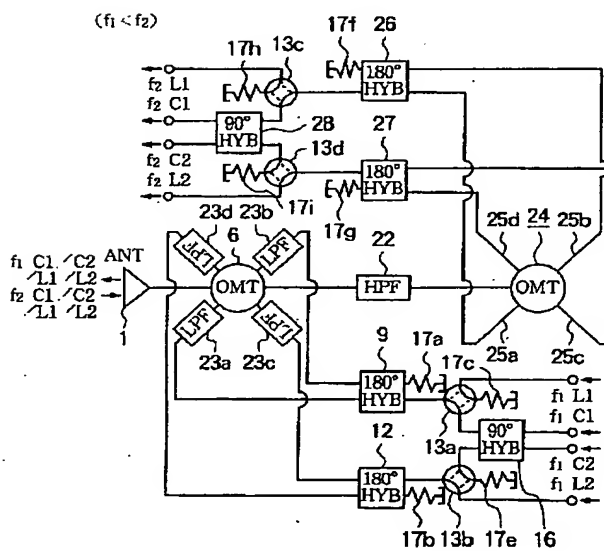
【図15】



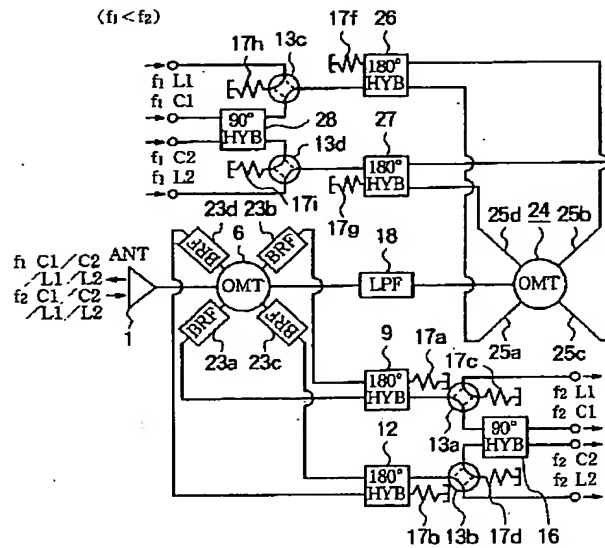
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 大和 昌夫
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5J012 CA21
5J021 AA01 AB08 CA02 FA23 FA32
JA02 JA05 JA06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.